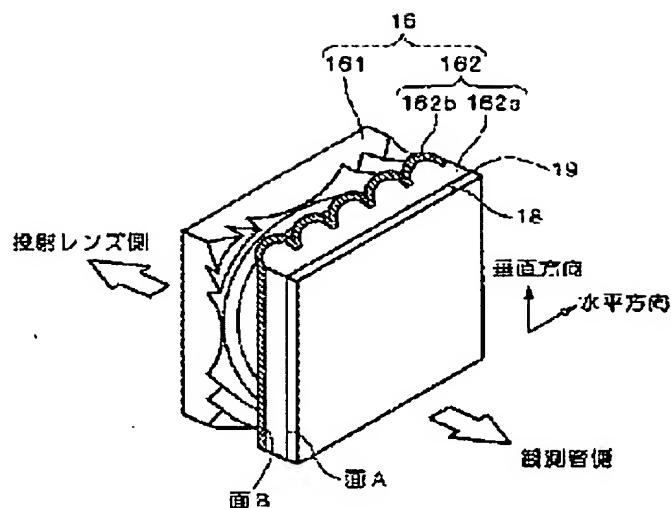


BACK PROJECTION SCREEN

Patent number: JP2002277963
Publication date: 2002-09-25
Inventor: UTAKOJI TAKESHI
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- international: G03B21/62
- european:
Application number: JP20010080512 20010321
Priority number(s): JP20010080512 20010321

Abstract of JP2002277963

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a back projection screen which has wide horizontal and vertical field angles while maintaining resolution. **SOLUTION:** The lenticular lens 162 of the back projection screen 16 diffuses transmitted light more widely in the horizontal direction than in the vertical direction. On the projection surface A of the lenticular lens 162, a vertical diffusion sheet 18 which diffuses the transmitted light more widely in the vertical direction than in the horizontal direction is provided to obtain the back projection screen which has wide field angles not only horizontally, but also vertically. Further, the horizontal diffusion of the transmitted light by the vertical diffusion sheet is small, so a decrease in the resolution can be suppressed.



16 : 背面投射スクリーン
18 : 垂直拡散シート
161 : フレネルレンズ
162 : レンチキュラレンズ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-277963

(P2002-277963A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 B 21/62

識別記号

F I

G 0 3 B 21/62

データベース(参考)

2 H 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-80512(P2001-80512)

(22) 出願日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 宇多小路 雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

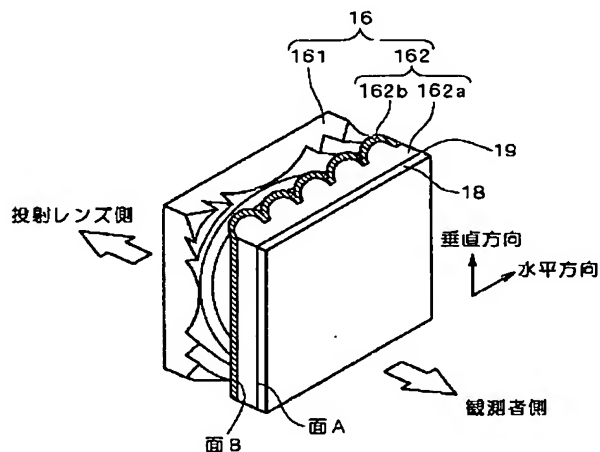
Fターム(参考) 2H021 BA23 BA27

(54) 【発明の名称】 背面投写スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 解像度を維持しつつ、水平方向および垂直方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供する。

【解決手段】 背面投写スクリーン16においてレンチキュラレンズ162は、垂直方向に比べ水平方向に広く透過光を拡散する作用を有する。レンチキュラレンズ162の出射面Aに、水平方向よりも垂直方向に広く透過光を拡散する作用を有する垂直拡散シート18を設けることで、水平方向だけでなく、垂直方向にも広い視野角を有する背面投写スクリーンを得ることができる。さらに、垂直拡散シートの水平方向への透過光の拡散作用が小さいことで、解像度の低下が抑えられる。



16 : 背面投射スクリーン

18 : 垂直拡散シート

161 : フレネルレンズ

162 : レンチキュラレンズ

(2) 002-277963 (P2002-277963A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンチキュラレンズと、
前記レンチキュラレンズの出射面に配置され、前記出射面からの光束を所定の方向に拡散させる拡散シートとを備える、ことを特徴とする背面投写スクリーン。

【請求項2】 請求項1に記載の背面投写スクリーンであって、
前記レンチキュラレンズが、第1方向よりも前記第1方向に垂直な第2方向に広く光束を拡散させ、
前記拡散シートが、前記第2方向よりも前記第1方向に広く光束を拡散させる、ことを特徴とする背面投写スクリーン。

【請求項3】 請求項2に記載の背面投写スクリーンであって、
前記拡散シートが、互いに屈折率の異なる複数の層による前記第1方向の周期的層構造により形成される、ことを特徴とする背面投写スクリーン。

【請求項4】 請求項2に記載の背面投写スクリーンであって、
前記拡散シートが、反射特性を有する層と透明な層との前記第1方向の周期的層構造により形成される、ことを特徴とする背面投写スクリーン。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載の背面投写スクリーンであって、
前記層が前記拡散シートの法線方向に波打った構造を有する、ことを特徴とする背面投写スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投写型表示装置に用いる背面投写スクリーンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は従来の背面投写スクリーンを用いた投写型表示装置の概略構成図である。この図において、13は画像を表示するライトバルブ、15はライトバルブ13に形成された画像を拡大投写するための投写レンズ、16は背面投写スクリーン、17は観測者である。

【0003】ライトバルブ13上に形成された画像は、投写レンズ15を介して背面投写スクリーン16へ光学的に拡大投写される。そしてその拡大投写された投写光は背面投写スクリーン16によって結像され、観測者17は拡大された画像を観測することができる。

【0004】図8は従来の背面投写スクリーンの構成を説明するための斜視図である。この図において、16は図7に同符号で示した背面投写スクリーンである。また161はフレネルレンズ、162はレンチキュラレンズである。面Aはレンチキュラレンズ162の出射面である。面Bはフレネルレンズ161からの投写光が入射されるレンチキュラレンズ162の入射面であり、出射面Aと平行して水平方向に周期的に配置されるシリンドリ

カルレンズ列により構成される。また、162aはレンチキュラレンズ162の出射面Aと入射面Bとで挟み込まれたレンチキュラレンズ162の拡散層、162bは拡散層162aの入射面Bに沿って形成された着色層である。図8のように、レンチキュラレンズ162は拡散層162aと着色層162bとから構成されている。なお図に示すように、レンチキュラレンズ162の面Bは、フレネルレンズ161と対向している。

【0005】そして、背面投写スクリーン16のフレネルレンズ161側に投写レンズが配置され、レンチキュラレンズ162側に画像を鑑賞する観測者が位置することとなる。

【0006】つまり図7および図8の構成において、ライトバルブ13に形成された画像は投写レンズ15により背面投写スクリーン16のフレネルレンズ161に入射される。このとき、投写レンズ15から背面投写スクリーン16の周辺部に入射する光束はフレネルレンズ161により進行方向を変えられ、フレネルレンズ161を透過した後、背面投写スクリーン16の法線に平行かまたは若干収束する光束に変換される。そして、フレネルレンズ161の透過光はレンチキュラレンズ162によって結像および拡散され、背面投写スクリーン16の観測者側より画像として鑑賞されることとなる。

【0007】ところで、上述したように、投写レンズ15からの出射光はフレネルレンズ161を透過した後、平行ないしは収束光束としてレンチキュラレンズ162の入射面Bに入射する。図8に示したようにレンチキュラレンズ162の入射面B側には水平方向に周期的に配置されたシリンドリカルレンズ列が形成されている。

【0008】図9は従来の背面投写スクリーンにおけるレンチキュラレンズ162の作用を説明するための水平方向の拡大断面図である。フレネルレンズ161を透過した投写光（フレネルレンズからの出射光）は、図9のようにレンチキュラレンズ162のシリンドリカルレンズ列により拡散層162a中に集光される。その結果、光は水平方向に拡散され、背面投写スクリーンの水平方向視野角が拡大される。

【0009】また、レンチキュラレンズ162の拡散層162aは拡散材を混入させた透明熱可塑性樹脂、例えばアクリル系樹脂、塩化ビニール系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル-スチレン共重合系樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネイト樹脂等を成型して製造される。拡散材としては、無機粒子（シリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、タルク、白雲母等）およびスチレン系またはアクリル系架橋粒子あるいはシリコン樹脂系粒子が用いられる。

【0010】このレンチキュラレンズ162の拡散層162aのような、拡散剤が混入された媒質を光が通過すると光の拡散現象が起こる。つまり、拡散層162aはその光の拡散作用によって、背面投写スクリーンの水平

(3) 002-277963 (P2002-277963A)

方向および垂直方向の視野角を拡大する。

【0011】ところで、図8のように水平方向に周期的に配置されたシンドリカルレンズ列は、垂直方向への光の拡散作用を持たない。よって、レンチキュラレンズ162の垂直方向への光の拡散作用、即ち背面投写スクリーンの垂直方向視野角の拡大作用は拡散層162aのみが担うこととなる。

【0012】なお、着色層162bは着色剤を混入させた透明熱可塑性樹脂を成形して製造される。この着色層162bは光を減衰させるものである。

【0013】図9から分かるように、フレネルレンズからの出射光は着色層162b内を、着色層162bの厚さ方向、即ちシンドリカルレンズの表面に対してほぼ垂直方向に通過する。一方、レンチキュラレンズの出射面Aからの外光は着色層162b内を、シンドリカルレンズ列の表面の長さ方向、即ちシンドリカルレンズ列の表面に沿って進む。明らかに、フレネルレンズからの出射光が着色層162b内を通過する距離に比べ、外光が着色層162b内を通過する距離の方が長い。よって、外光のみを大幅に減衰する作用がある。つまり、着色層162bは表示画像を鑑賞する際に観測者側から入射する外光に対してレンチキュラレンズ162の反射率を低下させることで、画像のコントラストを向上させる作用を有している。

【0014】なお、この着色層162bを備えるレンチキュラレンズの詳細については、例えばH. Sekiguchi, M. Honda, K. Oda, "Ultra High Contrast Screen" ID W' 99, pp. 323-326, (1999)に開示されている。

【0015】また、ライトバルブには液晶パネル(LC D)や、Digital Micromirror Device (DMD)、Thin-Film Micromirror Array (TMA)、Image light Amplifier (ILA)、Grating Light Valve (GLV)等が適用される。

【0016】DMDを用いた投写型表示装置の詳細については、例えばL. A. Yoder, "Digital Light Processing: Spanning the Display Industry with Digital Solutions", LCD/PDP International' 98 (1998)に開示されており、また、GLV素子を用いた投写型表示装置の詳細については、例えばD. M. Bloom, "The Grating Light Valve: revolutionizing display technology", SPIE Vol. 3013, pp. 165-171, (1997)に開示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の背面投写スクリーンの水平方向の視野角は、レンチキュラレンズ162のシンドリカルレンズ列による屈折作用と、拡散層162aの拡散材による光拡散現象によって拡大される。それに対し、垂直方向の視野角は拡散層162aの拡散材による光拡散現象によってのみ拡散される。よって、従来の背面投写スクリーンの垂直方向の視野角は水平方向の視野角に比べ、狭いものとなる。

【0018】図10は、従来の背面投写スクリーンの視野特性を示す特性図である。横軸は背面投写スクリーン法線を基準(0度)とした角度で、縦軸はスクリーンゲインである。この図からも、水平方向の視野角と比較して垂直方向の視野角が狭いことが分かる。

【0019】ところで、レンチキュラレンズは、成型性を考慮すると0.5~3mmの厚みが必要である。従って、画像を形成するレンチキュラレンズの拡散層の厚みも必然的に0.5~3mmになる。背面投写スクリーンの視野角拡大するために、拡散層の厚さを大きくし、拡散材混入量を多くすることが考えられるが、拡散材の混入量が増加すると表示画像の細部が明瞭に表示できなくなり、結果的に解像度の低下を招くこととなる。つまり、たとえ投写レンズによって微細な画像を結像させたとしてもレンチキュラレンズの拡散層における光の拡散効果による光の散乱によって、像がぼやけてしまうこととなる。

【0020】したがって、従来の背面投写スクリーンの構成では、解像度を維持しつつ、拡散層により投写光を拡散させ垂直方向の視野角を拡大するには、限界があった。

【0021】本発明は、以上のような問題を解決するためになされたものであって、解像度を維持しつつ、水平方向および垂直方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の背面投写スクリーンは、レンチキュラレンズと、前記レンチキュラレンズの出射面に配置され、前記出射面からの光束を所定の方向に拡散させる拡散シートとを備えることを特徴とする。

【0023】請求項2に記載の背面投写スクリーンは、請求項1に記載の背面投写スクリーンであって、前記レンチキュラレンズが、第1方向よりも前記第1方向に垂直な第2方向に広く光束を拡散させ、前記拡散シートが、前記第2方向よりも前記第1方向に広く光束を拡散させることを特徴とする。

【0024】請求項3に記載の背面投写スクリーンは、請求項2に記載の背面投写スクリーンであって、前記拡散シートが、互いに屈折率の異なる複数の層による前記第1方向の周期的層構造により形成されることを特徴と

:(4) 002-277963 (P2002-277963A)

する。

【0025】請求項4に記載の背面投写スクリーンは、請求項2に記載の背面投写スクリーンであって、前記拡散シートが、反射特性を有する層と透明な層との前記第1方向の周期的層構造により形成されることを特徴とする。

【0026】請求項5に記載の背面投写スクリーンは、請求項3または請求項4に記載の背面投写スクリーンであって、前記層が前記拡散シートの法線方向に波打った構造を有することを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】<実施の形態1>図1は実施の形態1に係る背面投写スクリーンの構成を示す斜視図である。この図において、図8に示したものと同等の要素には同一符号を付して示しており、ここでのそれらについての詳細な説明は省略する。図1に示すように、本実施の形態に係る背面投写スクリーンのレンチキュラレンズ162の出射面Aには、さらに垂直拡散シート18が接着剤19によって接着されている。垂直拡散シート18は、水平方向に比べ垂直方向に透過光を拡散する特性を有している。接着剤19には、コントラストの低下を避けるために透過率の高いもの（例えば透過率90%以上）が使用されることが望ましい。また、レンチキュラレンズは図8に示した従来のものをそのまま利用可能であり、ここでは図1に示すように水平方向に周期的なシリンドリカルレンズ列を有するレンチキュラレンズ162が用いられている。つまりここでも、レンチキュラレンズ162は垂直方向に比べ、水平方向に広く透過光を拡散する作用を有している。

【0028】図2は実施の形態1に係る背面投写スクリーンの垂直拡散シート18の構造および作用を説明するための垂直方向断面図である。この図に示すように、垂直拡散シート18は、背面投写スクリーンの表示面、即ちレンチキュラレンズの出射面Aの上下方向（垂直方向）に並ぶ高屈折率の材料18aと低屈折率の材料18bの周期的層構造を有している。

【0029】また、層間の界面はシートの法線方向に波打っている。ここで、高屈折率の材料18a、低屈折率の材料18bは共に、コントラストの低下を避けるために可視光に対して透明な樹脂材料により構成されることが望ましい。

【0030】図2に示されるように、互いに屈折率の異なる層による周期的層構造によって構成される垂直拡散シートにレンチキュラレンズ出射光が入射すると、シートの法線方向に波打っている境界面での反射・屈折により垂直方向に拡散される。従って、背面投写スクリーンの垂直方向の視野角は拡大されることとなる。

【0031】なお、図3は実施の形態1に係る背面投写スクリーンの垂直拡散シート18の透過光の散乱強度の角度分布（散乱強度角分布）を実測した特性図である。

横軸は垂直拡散シートの法線を基準（0度）とした角度で、縦軸はスクリーンゲインである。水平方向の拡散強度角分布が狭いのに対して、垂直方向には広い拡散強度角分布を有することが分かる。言い換えれば、垂直拡散シートは、透過光を垂直方向にのみ広く拡散させる作用を有している。

【0032】さらに図4は、実施の形態1に係る背面投写スクリーンの視野特性を実測した特性図である。垂直拡散シート18の作用により、図10に示した従来の背面投写スクリーンの視野特性に比べ特に垂直方向の視野角が拡大されていることが分かる。

【0033】またさらに図5は、図4および図9から読み取った、実施の形態1に係る背面投写スクリーンの視野特性値と従来の背面投写スクリーンの視野特性値とを比較するための図である。この図において、PGはスクリーンゲインピーク値、 αH は1/2水平半値角、 αV は1/2垂直半値角を表わしている。この図から、本実施の形態に係る背面投写型スクリーンが従来の背面投写スクリーンに比べ垂直半値角が大幅に大きくなっているのに対し、水平半値角はほとんど変化が無いことが分かる。

【0034】以上のように、本実施の形態における背面投写スクリーンでは、従来のレンチキュラレンズの表面に垂直拡散シートを接着固定することにより、垂直方向の視野角を大幅に拡大することができる。また、拡散層162aの拡散材の混入量を増加させるのと異なり、垂直拡散シートの水平方向の拡散への影響は少ないので解像度は維持され、また、垂直拡散シートを選択することにより、垂直視野角をほぼ独立して制御することも可能である。

【0035】よって、解像度を維持しつつ、水平方向および垂直方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することができる。

【0036】ここで、以上の説明においては、拡散シートの互いに異なる屈折率を持つ層間の界面がシートの法線方向に波打った構造を示した。この波打ちにより、透過光の垂直方向への広い散乱強度角分布が得られるだけでなく、緩やかな透過光の拡散特性が得られ、背面投写スクリーンにおいて良好な視野角特性が得られる。

【0037】さらに、この波打ちを設けない、即ち各層がほぼ平行な場合、拡散していない透過光量が支配的になり光の拡散作用は弱まるものの、ある程度の反射現象による透過光の拡散効果は得られることは明らかである。

【0038】さらにまた、本実施の形態においては拡散シートの周期的多層構造を構成する層として、異なる2種類の屈折率をもつ層を示したが、層の屈折率の種類数をそれに限定するものではなく、例えば3種類以上の屈折率の層による周期的層構造により構成される拡散シートにおいても同様の効果は得られることは明らかである。

(5) 002-277963 (P2002-277963A)

る。

【0039】また、ここではレンチキュラレンズは水平方向に広く透過光を拡散させる作用を有するものを例として示したが、本発明が適応されるレンチキュラレンズを、水平方向に広く透過光を拡散させる作用を有するものに限定するものではない。合わせて、拡散シートの例として、垂直方向に広い透過光の散乱強度角分布を持つ垂直拡散シートを例として示したが、拡散シートが広く透過光を拡散する方向を垂直方向に限定するものではない。つまり、レンチキュラレンズの透過光の拡散作用の狭い方向に広い拡散効果を持つ拡散シートを用いれば、同様の効果を得ることができる。

【0040】また、それぞれ所定の方向に広く透過光を拡散させるレンチキュラレンズおよび拡散シートを組み合わせることにしても、それらの組み合わせに応じた作用効果を得ることができることは明らかである。

【0041】なお、上記したような互いに異なる屈折率の層の周期的層構造により構成される拡散シートには、ルミスティックなどがある。ルミスティックの詳細については、沖田泰介、川村和充、大野哲郎、植田昌宏、北山慎一郎、穂積滋郎：“光制御機能を有する高分子膜—ルミスティック—”、住友化学、pp. 37-48 (1991)を参照されたい。

【0042】＜実施の形態2＞図6は実施の形態2に係る垂直拡散シートの構造および作用を説明するための垂直方向断面図である。この図に示すように、垂直拡散シート18は、背面投写スクリーンの表示面、即ちレンチキュラレンズの出射面Aの上下方向（垂直方向）に並ぶ透明樹脂材料18cと、例えば金属等の反射特性を有する材料18dの周期的層構造により形成されている。

【0043】また、層間の界面はシートの法線方向に波打っている。ここで、図6においては説明の便宜上、透明樹脂材料18cの層と、反射特性を有する材料18dの層の厚さをそれぞれ同じ程度に示したが、反射特性を有する材料18dの層の厚さが厚くなると垂直拡散シートの透過光量が低下するので、反射特性を有する材料18dの層の厚さは透明樹脂材料18cの層に比べ薄い方が望ましい。

【0044】なお、図6に示した垂直拡散シート18を用いた背面投写スクリーンの概略構成は、実施の形態1と同じく図1で説明されるので、ここでの説明は省略する。

【0045】図6に示されるように、透明樹脂材料18cと反射特性を有する材料18dによる周期的層構造によって構成される垂直拡散シートにレンチキュラレンズ出射光が入射すると、シートの法線方向に波打っているその界面での反射により透過光は垂直方向に拡散される。従って、背面投写スクリーンの垂直方向の視野角は拡大されることとなる。

【0046】また、実施の形態1の説明から、この垂直

拡散シートにおいても実施の形態1における垂直拡散シートと同様に、水平方向への透過光の拡散作用はほとんど無いことは明らかである。

【0047】よって、図6に示した垂直拡散シート18を用いた実施の形態2に係る背面投写スクリーンにおいても、実施の形態1に係る背面投写スクリーンと同様に、垂直方向の視野角を大幅に拡大することができる。また、拡散層162aの拡散材の混入量を増加させるのと異なり、垂直拡散シートの水平方向の拡散への影響は少ないので解像度は維持され、また、垂直拡散シートを選択することにより、垂直視野角をほぼ独立して制御することも可能である。

【0048】よって、解像度を維持しつつ、水平方向および垂直方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することができる。

【0049】ところで、図2において説明した異なる屈折率層間の界面での反射はフレネルの法則に基づいたものである。ゆえにシートへの入射角度依存性が大きく、シートへの入射角度が大きい場合（界面への入射角度が小さい場合）、反射率が低くなり、光の拡散効果は低下してしまう。しかし、図6に示した反射特性を有する材料182dによる反射は、入射角度依存性が小さく、そのため垂直拡散シートの設計調整が容易になるという効果も得られる。

【0050】ここで、以上の説明においては、拡散シートの透明樹脂材料の層と反射特性を有する材料の層間の界面がシートの法線方向に波打った構造を示した。この波打ちにより、透過光の垂直方向への広い散乱強度角分布が得られるだけでなく、緩やかな透過光の拡散特性が得られ、背面投写スクリーンにおいて良好な視野角特性が得られる。

【0051】また、この波打ちを設けない、即ち各層がほぼ平行な場合、拡散していない透過光量が支配的になり光の拡散作用は弱まるものの、ある程度の反射現象による透過光の拡散効果は得られることは明らかである。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の背面投写スクリーンによれば、レンチキュラレンズと、レンチキュラレンズの出射面に配置され、出射面からの光束を所定の方向に拡散させる拡散シートとを備えるので、背面投写スクリーンの視野角を所定の方向に拡大することができる。また、拡散シートにおける所定の方向以外の方向への光束の拡散は少ないので、拡散シートを有さない従来の背面投写スクリーンに比べ、解像度の低下を伴わない。よって、解像度を維持しつつ、所定の方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することができる。

【0053】また、拡散シートを選択することにより、背面投写スクリーンの所定の方向への視野角のみを独立して制御することができる。

(6) 002-277963 (P2002-277963A)

【0054】請求項2に記載の背面投写スクリーンは、請求項1に記載の背面投写スクリーンにおいて、レンチキュラレンズが、第1方向よりも第1方向に垂直な第2方向に広く光束を拡散させ、拡散シートが、第2方向よりも第1方向に広く光束を拡散させるので、背面投写スクリーンにおいて、第2方向だけでなく第1方向にも広い視野角を得ることができる。また、拡散シートにおける第1方向以外の方向への光束の拡散は少ないので、拡散シートを有さない従来の背面投写スクリーンに比べ解像度の低下を伴わない。よって、解像度を維持しつつ、第1方向（例えば水平方向）および第2方向（例えば垂直方向）の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することができる。

【0055】また、拡散シートを選択することにより、背面投写スクリーンの第1方向への視野角のみを独立して制御することができる。

【0056】請求項3に記載の背面投写スクリーンは、請求項2に記載の背面投写スクリーンにおいて、拡散シートが、互いに屈折率の異なる複数の層による第1方向の周期的層構造により形成されるので、拡散シートに入射されたレンチキュラレンズ出射面からの光束は各層の境界面での反射・屈折により第1方向に拡散される。従って、拡散シートは背面投写スクリーンの第1方向への視野角を拡大することができる。また、拡散シートにおける第1方向以外の方向への光束の拡散は少ないので、拡散シートを有さない従来の背面投写スクリーンに比べ解像度の低下を伴わない。よって、解像度を維持しつつ、第1方向および第2方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することができる。

【0057】請求項4に記載の背面投写スクリーンは、請求項2に記載の背面投写スクリーンにおいて、拡散シートが、反射特性を有する層と透明な層との第1方向の周期的層構造により形成されるので、拡散シートに入射されたレンチキュラレンズ出射面からの光束は各層の境界面での反射により第1方向に拡散される。従って、拡散シートは背面投写スクリーンの第1方向への視野角を拡大することができる。また、拡散シートにおける第1方向以外の方向への光束の拡散は少ないので、拡散シートを有さない従来の背面投写スクリーンに比べ解像度の低下を伴わない。よって、解像度を維持しつつ、第1方向および第2方向の視野角の広い背面投写スクリーンを提供することができる。

【0058】また、反射特性を有する層による反射は入射角度依存性が小さく、拡散シートへの入射角度が大き

い光束に対しても、十分な光の拡散効果を得ることができる。さらにそのため、拡散シートの設計調整が容易になるという効果も得られる。

【0059】請求項5に記載の背面投写スクリーンは、請求項3または請求項4に記載の背面投写スクリーンにおいて、拡散シートを形成する層が拡散シートの法線方向に波打った構造を有するので、拡散シートにおいて第1方向への広い光束の散乱強度角分布が得られる。

【0060】さらに、光束の拡散が増し、緩やかな透過光の拡散特性が得られ、背面投写スクリーンにおいて良好な視野角特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る背面投写スクリーンの構成を示す斜視図である。

【図2】 実施の形態1に係る背面投写スクリーンの垂直拡散シートの構造および作用を説明するための垂直方向断面図である。

【図3】 実施の形態1に係る背面投写スクリーンの垂直拡散シート18の透過光の散乱強度角分布を実測した特性図である。

【図4】 実施の形態1に係る背面投写スクリーンの視野特性を実測した特性図である。

【図5】 実施の形態1に係る背面投写スクリーンの視野特性値と従来の背面投写スクリーンの視野特性値とを比較するための図である。

【図6】 実施の形態2に係る垂直拡散シートの構造および作用を説明するための垂直方向断面図である。

【図7】 従来の背面投写スクリーンを用いた投写型表示装置の概略構成図である。

【図8】 従来の背面投写スクリーンの構成を説明するための斜視図である。

【図9】 従来の背面投写スクリーンにおけるレンチキュラレンズの作用を説明するための水平方向の拡大断面図である。

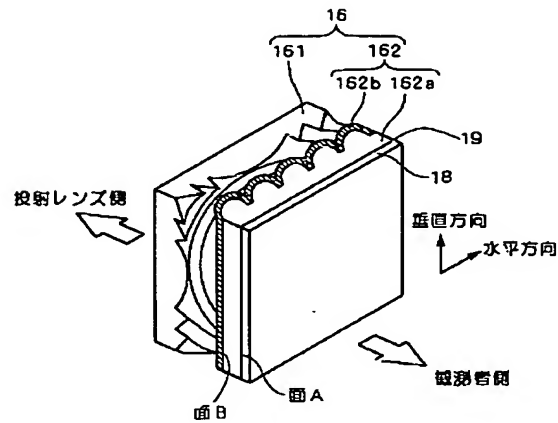
【図10】 従来の背面投写スクリーンの視野特性を示す特性図である。

【符号の説明】

13 ライトバルブ、15 投写レンズ、16 背面投写スクリーン、161 フレネルレンズ、162 レンチキュラレンズ、162a 拡散層、162b 着色層、162c シリンドリカルレンズ列、18 垂直拡散シート、18a 高屈折率の材料、18b 低屈折率の材料、18c 透明樹脂材料、18d 反射特性を有する材料。

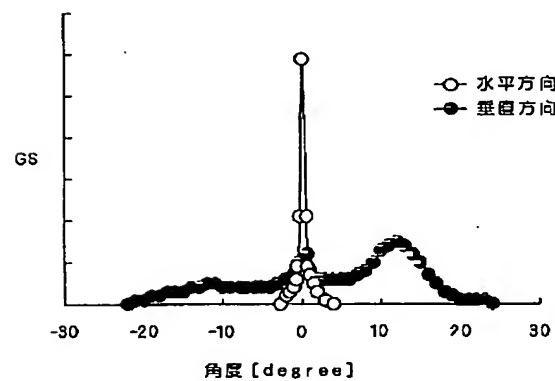
!(7) 002-277963 (P2002-277963A)

【図1】



16 : 背面投射スクリーン
18 : 垂直拡散シート
161 : フレネルレンズ
162 : レンチキュラレンズ

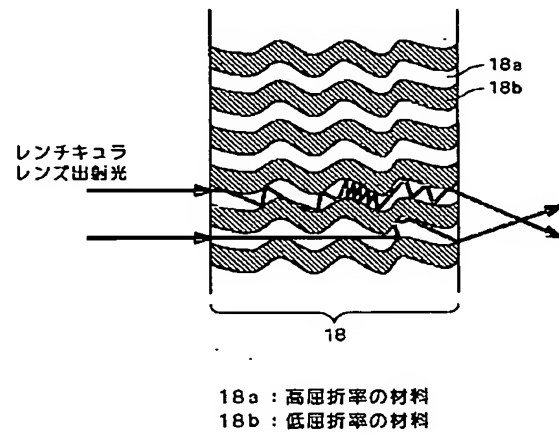
【図3】



【図5】

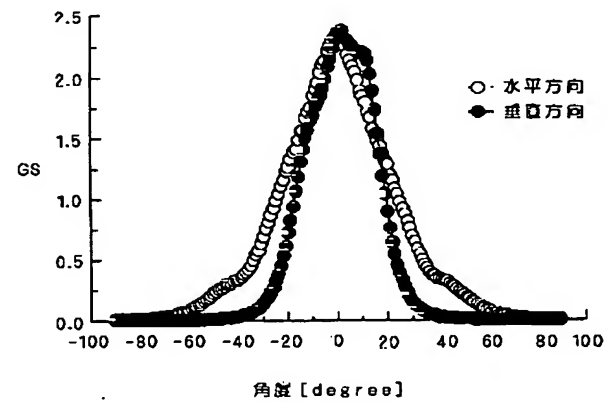
	実施の形態1の 背面投射スクリーン	従来の 背面投射スクリーン
PG	2.4	4.5
α II	26.7 degree	23.0 degree
α V	27.3 degree	6.2 degree

【図2】

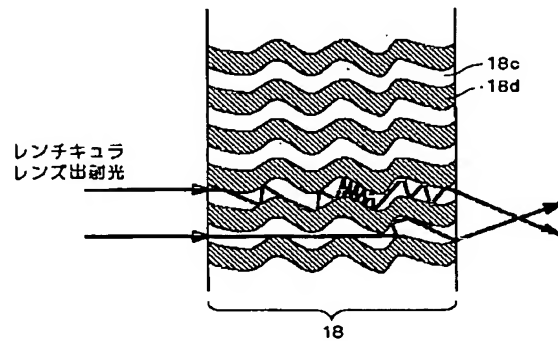


18a : 高屈折率の材料
18b : 低屈折率の材料

【図4】



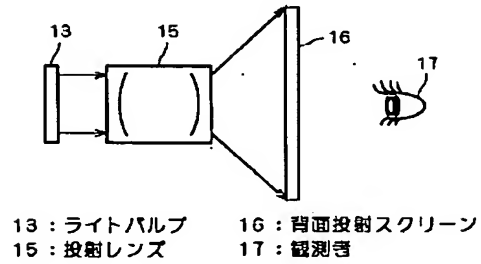
【図6】



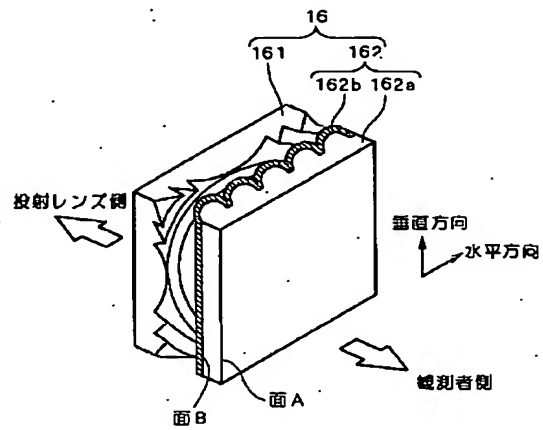
18c : 透明樹脂材料
18d : 反射特性を有する材料

!(8) 002-277963 (P2002-277963A)

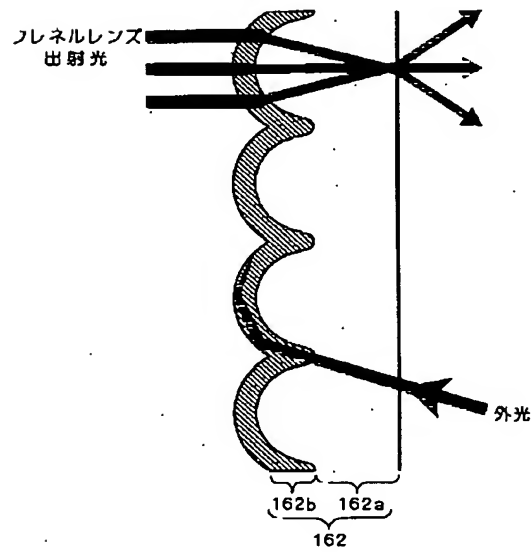
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

